COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 19 SEPTEMBRE 1859.

PRÉSIDENCE DE M. DE SENARMONT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Président de l'Institut rappelle que la quatrième séance trimestrielle de cette année aura lieu le 5 octobre prochain, et invite l'Académie des Sciences à lui faire connaître en temps opportun le nom de celui de ses Membres qui aura été désigné pour faire une lecture dans cette séance.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de l'auteur *M. Plana*, un Mémoire ayant pour titre : « Réflexions nouvelles sur deux Mémoires de Lagrange publiés en 1769 ».

M. le Secrétaire perpétuel, à l'occasion de pièces qui lui ont été adressées de Milan, lit un passage de la Lettre d'envoi dans laquelle M. le Maréchal *Vaillant* manifeste l'intérêt qu'il prend, de loin comme de près, aux travaux de l'Académie.

MÉTÉOROLOGIE. — *Aperçus météorologiques relatifs aux aurores boréales du* 29 *août* 1859 *et du* 17 *novembre* 1848; *par* **M. Fournet**, Correspondant de l'Institut.

« La réunion des divers détails concernant l'aurore boréale du 29 août 1859 ayant paru de nature à présenter un certain intérêt, je crois devoir

apporter le contingent de mes observations, bien qu'elles n'aient pas le caractère de précision qu'il faut désirer en pareille matière.

» Au moment de son apparition, j'étais dans la patrie des de Jussieu, à Montrotier, bourg placé à l'altitude de 675 mètres, sur le revers sud d'un chaînon transversal, qui, se détachant de la partie occidentale de nos montagnes lyonnaises, près de Tarare, aboutit à Sain-Bel. Les culminances de cette arête sont le Boucivre (altitude 1103 mètres), le Pelerat, ancien signal de Cassini (altitude 860 mètres) et Arjoux (altitude 817 mètres). J'en parcourais quelques parties afin d'y vérifier d'anciennes déterminations avant l'installation du congrès géologique qui devait tenir prochainement ses séances à Lyon. D'ailleurs peu disposé à veiller, après les marches de la journée, le phénomène s'était produit à mon insu, bien que j'eusse entrevu, pendant un instant, une légère rougeur dont j'attribuai la cause à un feu réfléchi par le brouillard de la nuit.

» Quelques instants avant le lever du soleil, voulant prendre les directions des massifs environnants à l'aide de ma boussole de poche, il me fut impossible d'arriver à un résultat, car l'aiguille, d'environ 37 millimètres de longueur, tiraillée d'un côté ou de l'autre, hors de sa direction normale, n'était pour ainsi dire jamais en repos; d'ailleurs je n'eus pas lieu d'être beaucoup plus satisfait de mon instrument durant une partie de la matinée, lorsque, après avoir quitté Montrotier, j'eus atteint le sommet du Pelerat.

» Les forces qui agissaient alors devaient être très-énergiques; mais il ne m'était pas permis d'attribuer une part d'action marquée aux roches de Montrotier qui appartiennent à la classe des granits syénitiques et des porphyres quartzifères. Toutefois les épaisses plaques de mélaphyres, des schistes chloriteux et amphiboliques, masses essentiellement ferrugineuses, étalées à diverses distances dans les environs, contribuèrent peut-être à l'exaltation des causes perturbatrices dont provenait l'affolement. En tous cas, on remarquera que je cheminais entre les lignes télégraphiques de Marseille et du Centre, qui, d'après M. Bergon, furent très-vivement influencées par l'aurore boréale.

» Dès que je pus connaître la cause des perturbations magnétiques dont j'avais subi les conséquences, j'observai que l'ensemble de la période était également très-accidenté au point de vue météorologique, point de vue sur lequel j'ai principalement à insister. A partir du 24 août, le trouble aérien débutait à Graetz (Styrie) par un terrible orage, durant lequel la bourrasque déracinait de très-gros arbres. Dans la nuit suivante, Port-

Louis (Morbihan) recevait les vents occidentaux avec le tonnerre, et depuis ce moment les grains se succédèrent d'une manière soutenue sur le littoral atlantique de la France. Le 25, les vents du sud et sud-ouest renforcés amenaient à Lyon les nuées plus ou moins pluvieuses qui devaient mettre fin aux grandes chaleurs de l'été. Le 26, les régions pyrénéennes de Mirande, Tarbes, Mont-de-Marsan, Auch furent exposées à des orages d'une violence extraordinaire. La foudre était accompagnée de grêles, d'averses à faire déborder les rivières, et surtout d'une tempête qui fit plier les arbres et renversa une maison en construction. Une trombe sud-ouest répandait la dévastation dans Saint-André (Eure), et à Lyon ce coup de vent fut suivi d'une pluie. Dans la journée du 27, le sud-ouest était plus calme; cependant la pluie reprenait à Lyon, tandis qu'à Sames, près de Bayonne, l'orage conservait sa violence et la foudre frappait une maison. Enfin, la journée du 28 se montra assez belle autour de Lyon avec des nuées sud-ouest, et une brise faible également sud-ouest; mais, dans la soirée, vers 8 heures, j'apercevais, de Montrotier, des éclairs très-lointains et diffus.

» Tels sont les prodromes du phénomène. Voyons actuellement ses suites.

» Dans la nuit du 28 au 29, à Londres sévissait un ouragan terrible, durant lequel des éclairs, violets comme la partie nord et nord-ouest de l'aurore boréale, éclataient d'un bout du ciel à l'autre. En même temps les orages continuaient à se manifester du côté des Pyrénées, à Luz, à Saint-Sauveur, et ce mauvais temps y persistait le lendemain. Le 29, à Montrotier, pendant que je cherchais à prendre les directions, la matinée était pure; mais, à 2 heures du soir, quand j'eus quitté le Pelerat, je fus accueilli par des ondées accompagnées de traits de foudre d'une longueur démesurée; en même temps le calme de la matinée passait rapidement à une tempête sud-ouest. Alors Avignon subissait les effets d'un grand orage; les premières neiges blanchirent les Alpes des Grisons; puis, durant la nuit, les Arabes d'Alger étaient effrayés à l'aspect insolite des nombreux éclairs en zigzag qui passaient au-dessus de la ville.

» Le 30, à Lyon, les nuages cheminaient encore rapidement du sud-ouest, mais une brise inférieure du nord-ouest ramenait la pluie dans la soirée. A Fécamp, les rafales de ce nord-ouest faisaient tomber une grêle de la grosseur d'une petite noix, pendant un orage. Le 31, ce même nord-ouest inférieur chassait vivement des nuages qu'amenait l'ouest-sud-ouest supérieur, et le 1er septembre la mer, après la grande marée du 30, étant d'une fureur extraordinaire, rompit la digue de Ouistrehem (Calvados). Après quelques

journées paisibles, survint à Lyon, entre 7 et 8 heures du soir, un coup de vent subit, effréné, escorté de vifs éclairs et d'une averse mêlée de grêle. Celle-ci sévit surtout à Reilleux (Ain). Le sud-ouest régnait encore en haut, tandis que le nord-ouest soufflait en bas.

» On sera sans doute frappé de la coïncidence des effets de l'électricité sur les lignes télégraphiques avec ceux que produisaient ces vents du sud-ouest habituellement orageux. Cependant un autre détail doit encore fixer l'attention : c'est que l'aurore boréale semblait se déplacer dans leur sens, de l'ouest à l'est, d'après les observations faites à Lyon par le rédacteur du *Courrier* et à Paris par M. Coulvier-Gravier. J'insiste d'ailleurs à dessein sur ces rapprochements divers, parce que je trouve une Note extraite des *Trans. Philos.*, t. LXV, p. 1, d'après laquelle un navigateur anglais juge à propos d'avertir ses confrères qu'il résulte de ses remarques que l'on est exposé à recevoir un coup de vent du sud-ouest deux ou trois jours après l'apparition du phénomène. Il faut donc, suivant lui, que les marins, prêts à entrer dans la Manche, prennent les précautions nécessaires pour parer à cette éventualité.

» Les détails précédents venant à l'appui du pronostic, j'ai voulu m'assurer de la répétition des faits à l'occasion de la belle aurore boréale du 17 novembre 1848.

» Eh bien, à Lyon, durant la veille du jour critique, la brise inférieure était incertaine, nord et sud, les nuées cheminant du nord. Au Havre, les vents tournaient décidément au sud-ouest. Le 17, le calme général persistait avec des vents variables. Ainsi, à Camaret, ils soufflaient du sud le matin et du nord-ouest dans la soirée; aux Sorlingues dominait le nord-ouest ; à Berlin, la pluie et la neige tombaient constamment depuis quelques jours. A Port-Louis, les nuages cheminaient très-vite de l'ouest-sud-ouest, tandis qu'à Lyon régnait une faible brise sud; mais sur le ciel de légères vapeurs s'étendaient en écheveaux étirés par le sud-ouest. Le 18, sud encore calme malgré un ciel couvert et une pluie du soir par un vent d'ouest établi dans les régions supérieures de l'atmosphère.

» Les 19 et 20, les vents nord et nord-ouest à Lyon ainsi qu'au Havre, sud-ouest et ouest-sud-ouest à Margate, à Portsmouth devinrent plus forts; des grains, des temps froids, humides furent les conséquences de cette recrudescence d'intensité. Mais, pendant les journées des 21, 22 et 23 novembre, une lutte du sud-ouest se décelait par les coups de vent violents de Royan, du Conquet, de Belle-Isle, de Margate, de Starpoint. Un temps affreux s'établit sur la Manche. A Lyon, la tempête brisait des vitres, renversait des

cheminées; des effets du même genre se manifestèrent à Cette, à Montpellier. A Toulon ainsi qu'à Marseille, l'est et le sud-est s'ajoutèrent au sud-ouest, suivant la règle des temps désastreux ; les pluies tombèrent sur divers points. Enfin, dans la soirée et dans la nuit du 23, l'extrême désordre fit place, dans nos pays, aux temps ordinaires de l'arrière-saison, qui fut suivie d'un hiver très-doux.

» Cet accord entre les aurores boréales et les tempêtes plus ou moins orageuses du sud-ouest est certainement assez digne d'attention pour déterminer à multiplier des recherches capables de ramener à sa juste valeur le pronostic du marin anglais. Du reste, sans insister davantage sur des rapprochements aussi simples, je vais passer à des aperçus plus complexes et plus hasardés, car il s'agit d'examiner s'il ne serait pas possible de grouper ensemble les aurores boréales démesurées, le vent électrique et les étoiles filantes.

» L'apparition du 17 novembre 1848 fut accompagnée d'une volée de ces petits météores. M. Matteucci les observait à Pise. Un ancien élève de l'École Polytechnique, maître de forges à Saint-Laurent-du-Pont (Drôme), M. Duval, me fit part de la surprise qu'il ressentit à la vue du nombre de ceux qu'il put compter de sa station; l'un d'eux parut tomber à terre; il étai blanc, contrairement aux autres dont la couleur était rouge. De son côté, M. Barbier, garde du génie, correspondant de la commission hydrométrique de Lyon, signalait à Dôle deux passages de globes de feu : le premier eut lieu le 15 à 5 heures du soir, et le second s'effectuait pendant le déploiement de l'aurore. Ces deux dates se confondent, du reste, dans la grande période assignée à ces étoiles.

» Pendant le phénomène du 29 août 1859, M. Coulvier-Gravier les vit de même filer constamment plus haut que les rayons et les segments composant l'aurore boréale. Il en conclut que la région où elles s'enflamment est située au-dessus de l'espace occupé par le météore électrique, espace qui lui-même surmonte celui qu'envahissent les cirrus.

» Or, le patient observateur arrivant à admettre que la direction des étoiles filantes trahit celle des courants supérieurs, et qu'elle permet de prévoir certains changements de temps, ne serait-on pas en droit de supposer que l'aurore boréale établie plus bas et filant en masse de l'ouest à l'est peut pareillement être un des symptômes de l'abaissement plus ou moins immédiat du vent qui semble la pousser durant certaines nuits. En cela les choses se passeraient à peu près comme à l'égard des nuages dont la marche décèle l'existence d'un mouvement atmosphérique qui, dans la plupart des

cas, descendant des hautes régions, doit bientôt déplacer celui qui dominait jusqu'alors sur les bas-fonds de l'océan aérien. Au surplus, des calculs relatifs aux allures des *vents-nuages*, pour me servir d'une heureuse expression de M. Bertrand de Doue, devront nécessairement préciser les assertions des cultivateurs. Mettant en évidence les chances en faveur du pronostic, ils pourront peut-être ajouter leur appui aux déductions de M. Coulvier-Gravier, et dans tous les cas on admettra sans peine que la météorologie doit infailliblement acquérir quelques nouvelles connaissances au milieu de ces sortes de recherches. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Note sur la polarisation voltaïque; par* **M. G. Planté.**

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet, Despretz.)

« La plupart des physiciens qui se sont occupés du phénomène de la polarisation voltaïque ont trouvé jusqu'à présent des résultats tout à fait contradictoires. D'après les uns, l'action (1) de l'oxygène serait supérieure à celle de l'hydrogène; d'après les autres, ces actions seraient parfaitement égales; d'après d'autres enfin, celle de l'hydrogène l'emporterait notablement sur celle de l'oxygène. Ce désaccord s'explique d'une manière très-simple. On s'est livré à des expériences de mesure sur un phénomène avant de le bien connaître; de plus, on a employé des méthodes indirectes basées sur les vagues idées que l'on se faisait de son origine. J'ai donc pensé qu'il était essentiel d'en faire une étude approfondie. De nombreuses expériences m'ont permis d'arriver aux conclusions suivantes :

Première série. — *Voltamètres à eau acidulée.*

» 1°. Les effets de diminution que l'interposition d'un voltamètre à fils de même métal et à eau acidulée fait subir à un courant électrique, ne proviennent pas seulement de la résistance nouvelle à franchir et du courant secondaire inverse qui peut prendre naissance, mais ils sont produits aussi et souvent en plus grande partie par la mauvaise conductibilité de l'oxyde formé et par la couche de liquide salin accumulée autour du même

(1) C'est à dessein que je n'emploie pas l'expression de force polarisante. De même, je ne dirai pas courant de polarisation, mais courant secondaire ou courant inverse.

fil, laquelle agit à la fois par sa résistance plus grande que celle de l'eau acidulée et par la difficulté qu'elle oppose à l'action du courant sur de nouvelles portions du liquide.

» L'intensité du courant principal dépend encore du degré de solubilité de l'oxyde formé. Si l'oxyde se dissout aisément dans l'eau acidulée, le courant qui avait diminué au moment de sa formation reprend aussitôt que la dissolution commence.

» Si l'oxyde est insoluble et mauvais conducteur, le courant est presque entièrement arrêté. C'est ce que l'on observe très-nettement avec l'aluminium dans l'eau acidulée.

» Ces diverses causes d'affaiblissement se manifestent dans presque tous les métaux, les uns après les autres, et on en apprécie aisément l'influence par les variations d'intensité du courant principal. Les métaux avec lesquels on distingue mieux ces effets sont : l'étain, le cuivre et l'argent.

» 2°. Le courant secondaire inverse qui s'ajoute aux causes d'affaiblissement qui précèdent ne provient point de l'adhérence ou simple présence de couches gazeuses autour des électrodes, mais de l'action chimique produite par ces gaz, oxydation d'une part, réduction ou conservation de l'état métallique par l'hydrogène, d'autre part.

» 3°. Toutes choses égales d'ailleurs, le courant secondaire est d'autant plus fort, que l'oxyde formé est plus électro-négatif par rapport au métal. C'est dans l'argent que cette propriété se trouve au plus haut degré. L'oxyde de ce métal, produit par la pile, est plus électro-négatif que le platine lui-même.

» 4°. Le courant secondaire le plus intense, dans la décomposition de l'eau acidulée, est donné par des électrodes d'argent ; après l'argent viennent le plomb, l'étain, le cuivre, l'or, le platine et l'aluminium.

» Quant au courant principal, c'est avec un voltamètre à fils de platine qu'il est maximum, si on emploie plus d'un couple de Grove ou de Bunsen. Après le platine viennent l'or, l'argent, le cuivre, le plomb, l'étain, l'aluminium.

» La comparaison de ces deux séries montre bien que d'autres causes que le courant secondaire influent sur la diminution du courant principal dans un voltamètre à eau acidulée ; car si le courant secondaire était la seule cause d'affaiblissement, l'ordre de la deuxième série serait exactement inverse de celui de la première. L'argent, par exemple, devrait donner le courant principal le plus faible ; car c'est lui qui donne le plus fort courant

secondaire. Or il n'en est rien ; il existe donc des causes de diminution plus influentes, et ce sont celles que j'ai mentionnées plus haut.

» 5°. L'agitation du fil positif produit généralement une augmentation du courant principal, car elle élimine la cause de diminution provenant de la couche de liquide formée autour de ce fil; mais comme il en résulte en même temps le mélange d'un sel métallique à l'eau acidulée, le fil négatif se recouvre d'un dépôt de métal pulvérulent, et le courant secondaire essayé après cette agitation est beaucoup plus fort qu'auparavant. Le défaut d'espace ne me permet pas de donner ici l'explication de ce phénomène.

» 6°. Avec presque tous les métaux, on observe après l'interruption du courant principal, pendant que le courant secondaire passe et quelquefois même sans que ce dernier circuit soit fermé, un dégagement de gaz peu abondant, mais néanmoins très-net au pôle positif. Ce dégagement est dû à l'oxyde produit qui, étant très-électro-négatif, forme, soit avec le métal sur lequel il est déposé, soit avec l'autre fil qui est parfaitement réduit par l'hydrogène, un couple assez énergique pour décomposer l'eau. C'est avec l'argent, le plomb et l'or que ce phénomène est le plus marqué.

Deuxième série. — *Voltamètre à eau acidulée saturée de bichromate de potasse.*

» 1°. L'eau acidulée saturée de bichromate de potasse jouit de la propriété d'attaquer ou de dissoudre la plupart des métaux. Elle altère très-rapidement l'argent et le mercure. Elle dissout avec une grande facilité et sans dégagement de gaz le zinc amalgamé, le cuivre et l'étain. Le dépôt rouge formé à la surface de l'argent rend ce métal électro-négatif par rapport au platine dans l'eau acidulée.

» 2°. Deux fils d'un métal soluble dans ce liquide y étant plongés, l'agitation de l'un d'eux produit un courant d'une certaine intensité. Le fil agité, qui se trouve être aussi le plus rapidement dissous, manifeste l'électricité positive.

» 3°. Si deux fils d'un même métal plongés dans le bichromate acide sont traversés par un courant, l'agitation du fil positif est en général sans influence sur l'intensité du courant; mais celle du fil négatif produit une forte augmentation. Ce phénomène est dû, comme le précédent, à l'écartement de la couche de liquide salin formée autour du fil. Cette couche n'agit que comme obstacle au passage du courant; elle ne produit point par elle-même de courant secondaire.

» 4°. Malgré l'absorption de l'hydrogène au pôle négatif, on observe

avec les divers métaux des courants secondaires parmi lesquels il en est de très-intenses. L'ordre suivant lequel les métaux se classent pour l'énergie de ces courants est à peu près le même qu'avec l'eau acidulée, excepté pour l'argent qui, se recouvrant immédiatement d'un sel non conducteur, arrête presque totalement le courant principal.

» Les phénomènes qu'on observe avec le bichromate de potasse acidulé montrent surtout l'influence des couches de liquide formées autour des électrodes sur l'intensité du courant.

» De l'ensemble des faits observés avec l'eau acidulée il résulte que l'oxydation joue un rôle très-important dans les voltamètres et, par conséquent, dans les couples voltaïques. Si l'affinité du métal pour l'oxygène détermine la production du courant électrique, la formation de l'oxyde constitue la principale cause d'affaiblissement de ce même courant; car l'oxyde peut être, comme je l'ai dit, mauvais conducteur, peu soluble et susceptible de donner un courant secondaire.

» Quant à l'hydrogène, quoiqu'il contribue, pour une certaine part, à la production du courant inverse par son action réductrice sur l'électrode négatif, il a une influence beaucoup moindre que celle qu'on lui attribue. On croit que sa présence à l'état gazeux autour de l'élément négatif d'un couple est une cause puissante d'affaiblissement, et l'énergie des piles, dans lesquelles l'hydrogène est absorbé, semble le prouver. Mais ce n'est là qu'une apparence. Dans les couples à deux liquides, dans celui de Grove par exemple, il y a en jeu une double affinité, celle du zinc pour l'oxygène, et celle de l'acide nitrique pour l'hydrogène. L'énergie du courant n'est point due à la simple disparition de l'hydrogène, mais au rôle actif qu'il joue, à l'action chimique qu'il produit. »

CHIRURGIE. — *Observation de tétanos traumatique; emploi du curare sans effet sensible; mort trente heures après l'invasion de la maladie; Mémoire de* **M. Manec.**

(Commissaires, MM. Velpeau, Cl. Bernard, J. Cloquet.)

« Le nommé Belleville, âgé de trente-neuf ans, d'une constitution assez forte et d'un tempérament sanguin, est entré à l'hôpital de la Charité, salle Sainte-Vierge, le 7 septembre 1859. Ce malade avait reçu la veille un coup de timon de voiture qui avait fracturé l'omoplate droite et occasionné une

chute suivie de la fracture de l'avant-bras du même côté. Son état général est assez satisfaisant, peu de fièvre, langue bonne. L'avant-bras est placé sur un plan incliné. Le malade accuse de vives douleurs. Résolutifs laudanisés sur les parties contuses.

» Le 9 au matin la douleur est toujours vive, surtout à l'épaule et au côté droit de la poitrine. Même prescription.

» Le soir, vers 5 heures, le malade se plaint de n'avoir pu boire sa tisane et prendre son bouillon qu'avec difficulté. Il éprouve des crampes, de la roideur dans les mâchoires. Douleur assez vive dans les régions frontale et pariétale. A 8 heures, l'interne de garde est appelé. Le malade est pris d'un trismus violent. Potion avec dix gouttes de chloroforme.

» Pendant la nuit du 9 au 10, la maladie a marché : tous les symptômes du tétanos sont au complet. La tête est fortement portée en arrière, la région antérieure du cou est tendue, les muscles sterno-mastoïdiens font une saillie considérable. Tous les muscles du cou sont douloureux, surtout ceux de la région postérieure ; cette douleur s'étend dans les lombes. Impossible au malade de fléchir le cou et la région dorsale. La bouche est entr'ouverte, les mâchoires contractées, impossibilité d'avaler. La respiration, anxieuse, est toute diaphragmatique ; le pouls varie de 90 à 100 pulsations par minute ; la face est couverte de sueur. A des intervalles irréguliers et assez éloignés, le malade pousse des cris : c'est lorsque les muscles se contractent. Ces contractions involontaires sont quelquefois provoquées lorsqu'on le touche ; aussi demande-t-il en grâce qu'on ne le touche pas. Il est prescrit une potion fortement opiacée, qui n'est reçue qu'avec la plus grande difficulté et ne peut être avalée.

» Dans cette grave circonstance, nous avons jugé que c'était le cas d'essayer le curare, tout récemment préconisé par M. Vella. Mais le curare est une substance si énergique, et l'observation de M. Vella si obscure en ce ce qui concerne les quantités employées, qu'avant de l'appliquer à l'homme nous aurions été bien heureux d'avoir les conseils de M. Cl. Bernard. A son défaut, M. Vulpian, médecin des hôpitaux, que ses recherches ont rendu si habile dans le maniement de ce toxique, a bien voulu nous aider de son expérience. C'est avec son concours que tout ce que nous allons rapporter a été prescrit et exécuté. L'observation qui suit a été rédigée d'après les notes prises d'heure en heure au lit du malade par M. Beaumets, élève très-instruit, interne de la division.

» On fait une incision de 1 $\frac{1}{2}$ centimètre avec une lancette à la partie moyenne du bras gauche, et à $2^h 45^m$, lorsque le sang est à peu près arrêté,

on laisse tomber dans la plaie deux gouttes d'une solution aqueuse de curare contenant $\frac{1}{2}$ milligramme par goutte. — A 2^h55^m, deux nouvelles gouttes de la même solution sont introduites dans la plaie : pas de résultat. — A 3 heures, on fait une nouvelle plaie de $1\frac{1}{2}$ centimètre à la région antéro-supérieur du thorax, à 3 centimètres au-dessous de la clavicule gauche. — A 3^h15^m, on introduit dans cette nouvelle plaie une goutte d'une solution contenant $\frac{1}{2}$ centigramme de curare par goutte. — A 3^h25^m, une goutte de la dernière solution est placée dans la plaie du bras. — A 3^h32^m, une goutte de la même solution est introduite de nouveau dans la plaie thoracique.

» Depuis l'administration des premières gouttes de curare le pouls a été compté de 5 à 5 minutes, les limites extrêmes ont été 130 et 96. Les mouvements respiratoires ont varié de 32 à 40 par minute. Il n'y a aucune amélioration dans l'état du malade.

» A 3^h40^m, dans la plaie du bras on place une petite boulette pesant $2\frac{1}{2}$ centigrammes de curare pur. Pas de changement. — A 4^h20^m, le malade est pris d'un accès convulsif assez violent. — A 4^h37^m, nouvel accès. Les accès se multiplient et se rapprochent. — A 4^h55^m, un granule de $2\frac{1}{2}$ centigrammes est placé dans la plaie thoracique. Pas d'amélioration. Les accès continuent. — A 5^h12^m, avec la seringue à injections sous-cutanées on introduit dans le tissu cellulaire de la région sus-claviculaire droite cinq gouttes d'une solution aqueuse de 20 centigrammes de curare dans 1 gramme d'eau. — A 5^h53^m, on injecte cinq gouttes de la même solution dans la région sus-claviculaire gauche. Il n'y a aucune amélioration. L'opisthotonos est de plus en plus prononcé, toute la région lombaire est prise, les accès se multiplient de plus en plus. Depuis le commencement du traitement, il n'y a eu aucune rémission dans les convulsions tétaniques des muscles du cou. — A 8 heures, injection sous-cutanée dans la région sus-claviculaire droite de dix gouttes de la dernière solution. — De 8 à 9 heures, les accès ne cessent pas; de 15 minutes en 15 minutes il y a des crises beaucoup plus violentes. — A 10^h15^m, le malade meurt.

» En somme, depuis 2^h45^m jusqu'à 8 heures, on a donné au malade 27 centigrammes de curare, mais toute cette quantité n'a pas été absorbée. Il faut compter au moins de 8 à 10 centigrammes de perte; et pendant toute la durée du traitement on n'a pu constater aucune amélioration.

» Le 12, à 7 heures du matin, on fait l'autopsie; elle ne donne aucun résultat, seulement elle permet de constater une fracture multiple de

l'omoplate. La fosse sous-épineuse est divisée en trois portions. Rien dans le cerveau.

» En présence de tels faits, que faut-il penser? Nous avons cru d'abord que le curare employé pouvait être altéré, qu'il pouvait avoir perdu de son énergie. M. Vulpian nous a assuré l'avoir trouvé parfait quelques jours auparavant. Pour plus de certitude, de nouvelles expériences ont été faites avec cette substance prise dans le même flacon, et ont prouvé qu'elle possédait toute sa puissance.

» Nous rapporterons les suivantes :

» *Première expérience.* — Sur un chien de forte taille, du poids de 51 livres, M. Vulpian insinue dans le tissu cellulaire sous-cutané de la nuque 2 centigrammes de curare en solution dans trois ou quatre gouttes d'eau ; quelque temps après, l'animal était chancelant, comme ivre : il était alors $12^h\ 45^m$; à 2 heures, cet état était tout à fait dissipé.

» A $2^h\ 55^m$, dans une nouvelle plaie du cou, on introduit 5 centigrammes de curare dans quelques gouttes d'eau. A $3^h\ 6^m$, l'animal est couché sur le flanc; à $3^h\ 25^m$, il est mort.

» *Deuxième expérience.* — Sur un chien vigoureux du poids de 9 livres, on incise la peau de la région supérieure du cou, on écarte le tissu cellulaire de façon à faire une petite cavité, dans laquelle on introduit un granule du même curare, de $1\frac{1}{2}$ centigramme, il était $2^h\ 11^m$. Pendant 7 à 8 minutes l'animal n'offre aucun phénomène morbide; à $2^h\ 20^m$, il est couché sur le flanc, et à $2^h\ 25^m$ il est mort.

» Puisque l'agent employé n'avait rien perdu de sa force, faut-il admettre, pour expliquer son inefficacité sur notre malade, que l'état tétanique rend l'organisme réfractaire à l'action du curare comme à celle de l'opium? »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *De la poudre Corne et Demeaux considérée au point de vue de l'hygiène publique; extrait d'une Note de* **M. Burdel** (1).

(Commissaires, MM. Chevreul, Velpeau, J. Cloquet.)

« M. Dumas, dans la séance du 25 juillet dernier, pour expliquer le phénomène qui se produit dans la désinfection des matières par la poudre Corne et Demeaux, faisait remarquer que si l'on admettait « que les vapeurs

---

(1) Écrit, par suite d'une signature peu lisible, *Burdet* dans une précédente communication insérée par extrait au *Compte rendu* de la séance du 22 août, p. 298.

du goudron ozonisent l'air, il ne faudrait pas chercher ailleurs que dans la combustion prompte des miasmes odorants produite par cet oxygène ozonisé, la cause de la destruction de l'odeur putride des matières animales en décomposition. »

» J'ai désiré expérimenter et vérifier l'explication donnée par l'éminent chimiste. Voici le résultat de mes expériences. L'ozone, qui en effet disparaît toujours là où sont accumulées des matières en putréfaction, reparaît lorsque ces matières sont recouvertes ou mélangées en quantité notable avec de la poudre désinfectante. L'ozonomètre de Schoenbein m'a démontré la vérité de cette assertion en passant successivement de 0 jusqu'à 7 et 8 degrés.

» Ainsi dans le curage d'un canal d'où l'on venait d'extraire une grande quantité de vase fangeuse et extrêmement fétide, et auprès de laquelle l'ozonomètre ne révélait aucune trace d'ozone, j'ai fait mélanger et recouvrir cette vase de marne préparée au goudron. A l'instant même toute odeur marécageuse disparut, et l'ozonomètre, après douze heures, marqua 7 degrés.

» En appliquant cette opération au curage des rivières, des canaux, des bassins, ainsi qu'aux défrichements des étangs et des terrains marécageux, sera-t-il possible par ce moyen d'anéantir et neutraliser les effets délétères toujours dangereux qui sont la conséquence de l'évaporation et de la dessiccation des matières humides en décomposition qui reposent sur le sol? Je le crois. Aidé de plusieurs propriétaires dont quelques-uns habitent la Sologne et d'autres la partie du Berry où les fièvres paludéennes sont endémiques, je me propose de poursuivre ces expérimentations sur une vaste échelle, et de faire part à l'Académie des Sciences des résultats que j'obtiendrai. »

M. **Bonnafont** adresse une Lettre ayant pour titre : « Sur le mélange désinfectant de plâtre et de coal-tar, improprement nommé poudre Corne et Demeaux ».

L'auteur rappelle, comme l'avait déjà fait *M. Étienne* dans une Lettre mentionnée au *Compte rendu* de la séance du 5 de ce mois, la grande conformité de ce mélange avec celui que proposait en 1844 M. Bayard, qui d'ailleurs n'avait point eu l'idée de l'appliquer au pansement des plaies.

(Commissaires, MM. Chevreul, Velpeau, J. Cloquet.)

M. Laignel adresse une nouvelle Note concernant les accidents des chemins de fer et les deux principales causes auxquelles il les attribue, savoir : la préférence qui serait accordée à des freins d'une efficacité insuffisante, et l'exclusion trop absolue de petites courbures dans le tracé de la voie.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment nommés.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de la Guerre consulte l'Académie pour savoir si les allumettes fabriquées par le procédé de *M. Canouil* n'exposent pas à plus de dangers que les allumettes au phosphore amorphe, les seules dont en ce moment l'introduction dans les établissements militaires ne soit pas interdite.

La Commission qui, d'après la demande de M. le Ministre, a été chargée de préparer un Rapport sur cette question, a eu déjà occasion de s'occuper du procédé de M. Canouil (Lettre de MM. Paignon et Vaudoux, séance du 29 août); elle espère être très-prochainement en mesure de soumettre ce Rapport à l'Académie.

GÉOLOGIE. — *Note sur le calcaire fossilifère du fort de l'Esseillon, près Modane, en Maurienne.* (Extrait d'une Lettre de M. le professeur **Ange Sismonda** à *M. Élie de Beaumont.*)

« Turin, le 15 septembre 1859.

» J'ai profité de mon court séjour au fort de l'Esseillon pour étudier le gisement du calcaire fossilifère qu'y a découvert M. de Vignet, capitaine du génie militaire. M. Mella, ingénieur, directeur des travaux du tunnel à Modane, a eu l'obligeance de me faire voir le banc fossilifère. Vous connaissez parfaitement la contrée, cependant je me permettrai de vous rappeler quelques faits que nous y avons observés ensemble, d'abord en 1838, en nous rendant, avec notre savant ami M. Fournet, de la Tarantaise à Briançon par Valmeinier et le Tabor; ensuite, en 1837, lorsque, en allant au col des Encombres, nous avons commencé par visiter les environs de Modane et les préparatifs pour la percée des Alpes de Modane à Bardonnèche, dite *percée du mont Cenis*.

» Comme vous le savez déjà, les montagnes entre Termignon et Modane

sont essentiellement composées de gypse blanc, saccaroïde, en petites couches très-souvent contournées ou pliées en zigzag. Au fort de l'Esseillon, chacune des deux chaînes de la vallée s'arrange en demi-cercle, de manière à laisser un emplacement circulaire comparable à un cratère. Au milieu de cette espèce d'entonnoir, se trouve le fort, bâti sur un monticule composé de calcaire cristallin noirâtre, mêlé à des couches de la même substance de couleur cendrée : l'un et l'autre calcaire sont traversés par de nombreuses veines spathiques. Une profonde et étroite fissure, dans laquelle court l'Arc, sépare ce monticule de la chaîne gypseuse située à la gauche de ce torrent; mais il est uni par la base à la chaîne également gypseuse placée à la droite du même torrent, de sorte que l'on voit clairement l'union des couches calcaires aux gypseuses. S'il m'était permis ici de faire un rapprochement, je dirais que ce monticule de calcaire est aux chaînes gypseuses parmi lesquelles il se trouve enclavé, ce que sont les nombreux rognons et noyaux de calcaire aux couches gypseuses qui les renferment; ou, en d'autres termes, que le calcaire du fort a échappé à l'action des agents métamorphosants tout comme en furent respectés les noyaux de calcaire et de dolomie qu'on remarque en abondance dans le gypse alpin.

» Or c'est précisément dans le calcaire dont est composé ce monticule que M. de Vignet a trouvé des fossiles. Ils sont comme fondus dans la roche, de sorte qu'on les distingue à peine et presque uniquement sur les parties où elle a été corrodée par les agents atmosphériques. Il est par conséquent impossible d'en déterminer les espèces, ainsi que vous pourrez vous en convaincre par les échantillons que je vous ai expédiés, et qui ont été choisis parmi ceux dont les empreintes sont les plus apparentes et les moins imparfaites. Cette découverte est cependant du plus grand intérêt pour la science; car maintenant on est sûr que le gypse des environs de l'Esseillon est ce même calcaire métamorphosé, tandis que d'autres faits relatifs à la nature de la roche et à la stratification générale des montagnes de la vallée relient ce calcaire à celui du col des Encombres, dont l'âge liassique est dévoilé par une foule d'espèces organiques dans un parfait état de conservation.

» Selon moi, on ne peut pas séparer la masse calcaire et gypseuse des montagnes, entre Modane et Termignon, de celle de l'ouest de Saint-Michel, quoique entre l'une et l'autre existent les grès et les conglomérats avec anthracite; car, comme nous l'avons vu les deux fois que nous avons parcouru ensemble la Maurienne, toutes les roches, entre Saint-Jean-de-Maurienne et le mont Cenis, forment *une voûte renversée* ou un *fond de bateau*, dont le

bas de courbure (le point synclinal) est à 7 kilomètres environ à l'est de Saint-Michel. Continuant de ce point à marcher vers l'est jusqu'à Modane, on a constamment sous les yeux les grès de l'assise anthraciteuse supérieure, qui remplissent le *fond de bateau*. Puis à Modane on les voit appuyés contre le gypse, lequel continue jusqu'au fort de l'Esseillon, et même jusqu'au delà de Bramant, sauf sur quelques points où il est remplacé par du calcaire échappé au métamorphisme. Un peu au delà de Termignon sort de dessous le gypse le calcaire schisteux alternant avec le schiste ardoisier.

» Si au contraire on descend la vallée, depuis le point synclinal, ci-dessus mentionné, jusqu'à Saint-Jean-de-Maurienne, on retrouve d'abord les grès anthraciteux supérieurs, puis, à partir de Saint-Michel, où finissent ces grès, le calcaire de temps à autre changé en gypse, et ensuite le calcaire schisteux alternant avec l'ardoise; c'est-à-dire qu'on trouve les mêmes roches qu'entre le point synclinal et le mont Cenis, mais inclinées en sens opposé. A Saint-Jean-de-Maurienne le calcaire schisteux repose sur des roches cristallines, qui m'ont paru être des grès, et autres roches sédimentaires métamorphosées. Si cela est, leur gisement entre le calcaire liassique et le granite les fait supposer du même âge que les roches de même nature qu'on trouve à Valorcine, à Petit-Cœur, à Ugine, etc., etc.

» On observe, dans les deux parties ou branches de la *voûte renversée*, du calcaire métamorphosé en gypse; mais cette roche abonde cependant davantage dans la partie de la voûte relevée vers la chaîne du mont Cenis. Il est vraisemblable que cela tient au voisinage de la grande ligne de serpentine qui existe dans la chaîne centrale des Alpes, roche qui, au fort de l'Esseillon, est représentée par une espèce de butte d'euphotide, et qui ressort au-dessous du col de Fréjus, dans la vallée de Bardonnèche.

» On pourrait conserver des doutes sur l'intervention de cette roche dans la métamorphose du calcaire en gypse; mais il n'en est pas de même quant à son action mécanique, car en bien des endroits elle a bouleversé les couches qu'elle a rencontrées sur son passage. Cela explique comment à l'Esseillon, autour de l'euphotide, les couches du gypse et du calcaire, au lieu d'être relevées vers l'*est*, comme le réclamerait la place que ces roches occupent dans le *fond de bateau*, sont, suivant les endroits, verticales, contournées ou doucement relevées vers l'*ouest*. Cet état de choses singulier cesse bientôt, car au delà de Bramant, où les deux chaînes de montagnes se resserrent et se rapprochent, le calcaire, ainsi que les roches qui lui succèdent, se relèvent de nouveau vers la chaîne du mont Cenis.

» De tout ce que j'ai eu l'honneur de vous exposer, mon cher ami, dans cette trop longue Lettre, il me paraît qu'on doit conclure :

» 1°. Qu'au fort de l'Esseillon le calcaire est partiellement métamorphosé en gypse;

» 2°. Que ce gypse et ce calcaire ressortent au col des Encombres, où le calcaire est très-riche en fossiles liassiques ;

» 3°. Que la différence dans la proportion des fossiles qu'on remarque entre les calcaires des susdites localités tient probablement aux plus grandes altérations que celui de l'Esseillon a subies, comme paraissent l'indiquer sa structure et les nombreux noyaux laminaires, d'une forme rappelant celle de corps organisés, que l'on y remarque et qui manquent dans celui des Encombres, où les fossiles sont généralement dans un état de conservation parfait.

» En définitive, il me paraît que tous ces faits confirment de plus en plus ce que vous avez dit vous-même, que dans les Alpes de la Savoie les terrains sédimentaires supérieurs aux conglomérats de Valorcine, d'Ugine, etc., ne remontent pas à une époque antérieure au *lias.* »

ZOOLOGIE. — *Abondance des tigres dans l'île de Singapore; extrait d'une Lettre de* **M. F. de Castelnau.**

« Les grands Carnassiers appartenant au genre Felis sont devenus, en général, fort rares sur la surface du globe. Ainsi pendant mon expédition dans l'Amérique du Sud, qui a duré cinq ans, et qui m'a fait traverser deux fois ce continent, je n'ai rencontré et vu que deux jaguars, bien que j'en aie entendu plusieurs autres. Dernièrement, dans mes voyages dans l'intérieur du cap de Bonne-Espérance et en Cafrerie, je n'ai vu ni entendu aucun lion. Dans toutes ces régions l'on n'entend presque jamais parler d'accidents causés par ces animaux, mais il en est autrement du tigre royal à Singapore et dans l'Indo-Chine.

» Dans la petite île que je viens de citer et d'où j'écris cette Lettre, la statistique de la police constate qu'en moyenne un homme est dévoré chaque jour par ces terribles animaux, et comme les Chinois et les Malais, qui sont presque les seules victimes, ne rapportent que très-rarement aux magistrats la disparition de leurs camarades, on peut, sans crainte d'exagération, présumer qu'environ sept cents personnes sont dévorées chaque année dans une seule île qui n'a que quelques lieues de superficie.

» Le fait le plus curieux est que lorsque les Anglais s'établirent à Singapore, il y a environ quarante ans, il passait pour constant parmi les pêcheurs malais qui l'habitaient qu'aucun tigre n'y avait jamais été vu, et en effet pendant les cinq ou six premières années aucun ne parut; mais, contrairement à ce que l'on aurait dû supposer, à mesure que l'île obtint une population considérable, elle reçut en même temps une nombreuse émigration de tigres qui traversent à la nage le détroit de Malacca. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Effets produits par une trombe aux environs de Coutances (Manche); extrait d'une Lettre de* M. l'abbé **Ginard.**

« Un coup de vent extrêmement violent et tout à fait extraordinaire dans ses effets, a eu lieu lundi dernier, 12 septembre, sur la commune d'Agon et de Tourville, près Coutances (Manche), et je crois devoir vous en écrire avec quelques détails, surtout à cause des conséquences qui paraissent en résulter. Le temps était très-couvert; les nuages paraissaient fort agités : tout à coup, vers 11 heures du soir, un courant d'une violence inouïe, partant de la mer dans une largeur d'environ 150 mètres, se dirige vers l'est dans une longueur de 4 à 5,000 mètres. Il brise et enlève tout ce qu'il rencontre sur son passage. Un grand nombre d'arbres sont déracinés, et ce qu'il y a de plus étonnant, c'est qu'ils ont été enlevés ou du moins paraissent avoir été enlevés par une force venant d'en haut, par une espèce de *palan* placé directement au-dessus de leurs cimes, et qu'ils ont été transportés, probablement dans cette position ou situation, les uns à 10, les autres à 20, les autres à 50, et quelques-uns même peut-être à 100 mètres du lieu où ils étaient plantés, en suivant toutefois la direction du nuage de l'ouest à l'est. Je viens de visiter ces désastres : quelques-uns des arbres paraissent comme sciés à quelques décimètres du sol, ou comme ayant leurs filaments désemboîtés et absolument comme si une force d'une puissance immense les avait attirés impérieusement par l'espèce de palan dont je vous ai déjà parlé. Un mur, se trouvant sur le passage de cette espèce de trombe ou coup de vent, avait plusieurs piliers en pierres de taille fort pesants, terminés par un chapiteau plat, parfaitement horizontal, et ces piliers ont été enlevés comme les arbres dont je viens de vous parler, et transportés assez loin du lieu où ils se trouvaient. Il faut remarquer qu'entre ces piliers se trouvaient des balustrades dont les barreaux se terminaient en pointe, balustrades que le moindre effort pourrait enlever et qu'elles n'ont nullement été dérangées de leur place. Une maison se trouvant également dans

la direction du coup de vent, a eu sa toiture complétement enlevée d'un côté et transportée avec toute sa boisellerie, ou du moins la plus grande partie de sa boisellerie toute couverte, à plusieurs centaines de mètres de distance. Il faut remarquer que la côtière, qui se trouvait dans la direction du vent et qui recevait une pluie battante sur sa couverture en *paille*, n'a nullement été attaquée, tandis que celle qui était au côté opposé et qui n'avait presque pas reçu de pluie, a été, comme je vous l'ai dit, complétement enlevée.

» En examinant attentivement ces résultats si extraordinaires, je suis convaincu que l'électricité a joué ici le principal rôle, et je prends la hardiesse de vous soumettre la manière dont j'ai expliqué déjà plusieurs fois des faits pareils. Un nuage chargé d'une espèce d'électricité, avec une tension extrêmement puissante, se trouve tout près de la terre et marche avec une très-grande vitesse; il décompose l'électricité naturelle qui se trouve dans les objets sur lesquels il passe; ceux de ces objets qui sont terminés par des pointes ou qui sont assez humides pour lui fournir, au moyen de ces mêmes pointes ou de leur humidité, l'électricité qui lui manque ou dont il a besoin pour redevenir à l'état naturel, restent à leur place et n'éprouvent aucun de ces terribles effets, tandis que ceux qui sont terminés par une espèce de plate-forme, comme les piliers dont je vous ai parlé, ou ceux qui n'ont pas assez d'humidité pour laisser couler l'électricité dont le nuage a besoin, sont enlevés ou *aspirés* par ce même nuage et transportés d'une manière tout à fait extraordinaire. Si mon explication était vraie, on en pourrait peut-être même tirer des conséquences utiles et propres à prévenir quelquefois d'aussi terribles effets. »

M. Smyth (Peter) adresse de Dublin une Lettre concernant un système de navigation aérienne qu'il désirerait soumettre au jugement de l'Académie des Sciences, mais sur lequel il ne donne, cette fois, aucun détail.

(Renvoi à la Commission des Aérostats qui jugera s'il y a lieu de demander à l'auteur de plus amples renseignements.)

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 4 heures et demie. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 19 septembre 1859 les ouvrages dont voici les titres :

Réflexions nouvelles sur deux Mémoires de Lagrange publiés en 1769 *dans le tome IV des Miscellanea Taurinensia; par* Jean PLANA. Turin, 1859; br. in-4°.

Rapport sur les travaux de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, de juillet 1858 *à juin* 1859, *lu à la séance de cette Société du* 30 *juin* 1859; *par* M. le prof. DE LA RIVE, président. Genève, 1859; br. in-4°.

Mémoire sur la glycérine et ses applications à la chirurgie et à la médecine; par M. DEMARQUAY. Paris, 1859; br. in-8°.

De l'alcool et des composés alcooliques en chirurgie; par MM. J.-F. BATHAILHE et Ad. GUILLET, 2e édit. contenant une Lettre de M. Le Cœur. Paris, 1859; br. in-8°.

Annales de la Société d'Émulation du département des Vosges; t. X, 1er cahier, 1858. Épinal, 1859; br. in-8°.

Rapport sur les travaux du conseil central de salubrité et des conseils d'arrondissement du département du Nord pendant l'année 1858; n° 17. Lille, 1859; 1 vol. in-8°.

Répertoire des travaux de la Société de Statistique de Marseille, publié sous la direction de M. P.-M. ROUX, secrétaire perpétuel; t. XX (5e de la 5e série). Marseille, 1857; in-8°.

Nuovi... *Nouveaux principes de physiologie végétale appliqués à l'agriculture; par* le Dr G. CANTONI. Milan, 1859; b. in-8°.

Atlas... *Atlas céleste dressé pour le commencement de l'année* 1855, *d'après les observations de l'observatoire royal de Bonn, par* M. ARGELANDER; 2e, 3e et 4e livraisons; in-folio oblong.

Verhandlungen... *Travaux de la Société d'Histoire naturelle de Bâle;* IIe vol., 3e et 4e livraisons. Bâle, 1859; in-8°.